

**2) JP Laid-open Patent Application 2002296296**

PROBLEM TO BE SOLVED: To sharpen the tip part of a contact probe to allow point contact.

SOLUTION: This contact probe manufacturing method includes a plating process for conducting plating to fill up a clearance of a resist film 22, so as to form a metal layer 26, using the resist film 22 as a pattern frame having a shape corresponding to the contact probe, arranged on a substrate 21, a tip working process for removing diagonally a portion serving as the tip part of the contact probe to be sharpened, and a taking-out process for taking out only the metal layer 26 from the pattern frame

引証2

第92137836號初審引證附件

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-296296

(P2002-296296A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	7-コード (参考)
G 0 1 R 1/067		G 0 1 R 1/067	G 2 G 0 1 1 C 4 M 1 0 6
H 0 1 L 21/06		H 0 1 L 21/06	B

審査請求 未請求 請求項の枚数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-136192 (P2001-136192)	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22) 出願日	平成13年5月7日 (2001.5.7)	(72) 発明者	羽賀 剛 兵庫県赤穂郡上郡町光部3丁目12番1号 住友電気工業株式会社健康研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2001-19471 (P2001-19471)	(72) 発明者	平田 康裕 兵庫県赤穂郡上郡町光部3丁目12番1号 住友電気工業株式会社健康研究所内
(32) 優先日	平成13年1月29日 (2001.1.29)	(74) 代理人	100084745 弁理士 深見 久郎 (外4名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

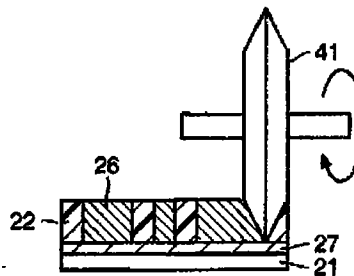
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトブロープおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コンタクトブロープの先端部をより鋭利にし、点接触を可能にする。

【解決手段】 コンタクトブロープの製造方法は、基板21上に配置した、コンタクトブロープに対応する形状を有するパターン枠としてのレジスト膜22を用いて、レジスト膜22の隙間を埋めるようにメッキを行ない金属層26を形成するメッキ工程と、金属層26のうち、コンタクトブロープの先端部となる箇所を斜めに除去して尖らせる先端加工工程と、パターン枠から金属層26のみを取出す取出し工程とを含む。



(2)

特開2002-296296

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定のパターンに従って一方向に成長させたメッキ金属層により形成された、先端部を有するコンタクトプローブであって、前記先端部は、前記メッキの成長方向と斜めに交わる、機械加工によって形成された斜面を有することによって尖っている、コンタクトプローブ。

【請求項2】 基板上に配置した、コンタクトプローブに対応する形状を有するパターン枠を用いて、前記パターン枠の隙間を埋めるようにメッキを行ない金属層を形成するメッキ工程と、

前記金属層のうち、前記コンタクトプローブの先端部となる箇所を斜めに除去して尖らせる先端加工工程と、前記パターン枠から前記金属層のみを取出す取出し工程とを含む、コンタクトプローブの製造方法。

【請求項3】 前記先端加工工程は、刃の外縁断面がV字形状である回転刃で、前記パターン枠と前記金属層との境目を削ることで行なう、請求項2に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項4】 前記先端加工工程は、放電加工によって前記金属層の先端を削る、請求項2に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項5】 前記先端加工工程は、前記放電加工によって形成される加工面に放電加工薬を利用して突起を成長させる工程を含む、請求項4に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項6】 前記加工面を、前記加工面の表面より硬度が高く、前記加工面の表面をなす材料より電気抵抗が小さい金属で覆う、請求項5に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項7】 前記パターン枠は、前記基板の上に形成したレジスト膜に対してリソグラフィによってパターンを形成したものである、請求項2から6のいずれかに記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項8】 前記パターン枠は、金型を用いて成形した樹脂製のものである、請求項2から7のいずれかに記載のコンタクトプローブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板や液晶表示装置などの電気検査を行なうためのコンタクトプローブおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体基板や液晶表示装置などに形成された回路の検査は、一般に、多数のコンタクトプローブを備えた検査装置を用いて行われている。このコンタクトプローブの1本1本の構造としては、従来は、特開2000-164407号において、図24に示すような構造のものが提案されている。これは、図25に示すようなパターンのマスクを用いて、リソグラフィとメッキ

2

によって形成される。

【0003】同様に、リソグラフィとメッキを用いたプローブ針の製造方法は、特開平11-337575号公報などにも開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】検査において、確実に電気的接触を確保するためには、被検査回路の表面に形成された自然酸化膜などの絶縁膜を破る必要がある。絶縁膜を破るためにはコンタクト圧をある程度高めることが望ましい。そのため、コンタクトプローブの先端は、たとえば、図26のように尖らせることが考えられる。

【0005】しかし、リソグラフィとメッキによって導電性のコンタクトプローブを形成する方法では、平面的なパターンを基に3次元形状を作るため、図26のようなパターンを使用しても、得られるコンタクトプローブの先端の突起は実際には、図27に示すように三角柱のようになり、線接触となる。

【0006】また、図28に示すようなマスクを用いて図29に示すようなコンタクトプローブを製作することも提案されているが、この場合もやはり、先端部は三角柱となり、線接触となる。

【0007】すなわち、いずれも点接触とはならず、コンタクト圧を一定以上に上げることができない。

【0008】そこで、本発明では、先端部がより鋭利で、点接触が可能なコンタクトプローブとその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に基づくコンタクトプローブは、一定のパターンに従って一方向に成長させたメッキ金属層により形成された、先端部を有するコンタクトプローブであって、上記先端部は、上記メッキの成長方向と斜めに交わる、機械加工によって形成された斜面を有することによって尖っている。この構成を採用することにより、先端部が尖った形状であるので、測定対象に対して、線接触ではなく、点接触とすることができ、コンタクト圧を上げることができる。

【0010】上記目的を達成するため、本発明に基づくコンタクトプローブの製造方法は、基板上に配置した、コンタクトプローブに対応する形状を有するパターン枠を用いて、上記パターン枠の隙間を埋めるようにメッキを行ない金属層を形成するメッキ工程と、上記金属層のうち、上記コンタクトプローブの先端部となる箇所を斜めに除去して尖らせる先端加工工程と、上記パターン枠から上記金属層のみを取出す取出し工程とを含む。この構成を採用することにより、先端の従来三角柱であった部分を四角錐にすることができ、従来より尖った先端部を形成することができる。その結果、測定対象に対して、線接触ではなく、点接触とすることができ、コンタクト圧を上げることができる。

(3)

特開2002-296296

3

【0011】上記発明において好ましくは、上記先端加工工程は、刃の外縁断面がV字形状である回転刃で、上記パターン枠と上記金属層との境目を削ることで行なう。この構成を採用することにより、直線的に削るだけでもコンタクトプローブの先端部に斜面を形成することができる。

【0012】上記発明において好ましくは、上記先端加工工程は、放電加工によって上記金属層の先端を削る。この方法を採用することにより、コンタクトプローブの先端部となるべき部分を、荷重によって変形させることなく、高精度に加工することができる。

【0013】上記発明において好ましくは、上記先端加工工程は、上記放電加工によって形成される加工面に放電加工痕を利用して突起を成長させる工程を含む。この構成を採用することにより、コンタクトプローブの先端部に突起が形成され、コンタクト圧を高めることができる。

【0014】上記発明において好ましくは、上記加工面を、上記加工面の表面より硬度が高く、上記加工面の表面をなす材料より電気抵抗が小さい金属で覆う。この構成を採用することにより、微小突起の機械的強度を上げ、コンタクト時の圧力で微小突起の接触箇所がつぶれることを防止することができ、同時に電気的接触性を向上させることができる。

【0015】上記発明において好ましくは、上記パターン枠は、上記基板の上に形成したレジスト膜に対してリソグラフィによってパターンを形成したものである。この構成を採用することにより、高精度でパターン枠を形成することができる。

【0016】上記発明において好ましくは、上記パターン枠は、金型を用いて成形した樹脂製のものである。この構成を採用することにより、簡単に多数のパターン枠を作成することができ、生産性が向上する。

【0017】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）

（製造方法）図1～図9を参照して、本発明に基づく実施の形態1のコンタクトプローブの製造方法について説明する。

【0018】まず、導電性を有する基板21の上面にレジスト膜22を形成する。基板21としては、SUS、Cu、Alなどの金属基板、S<sub>i</sub>基板、ガラス基板などが使用可能である。ただし、S<sub>i</sub>基板、ガラス基板などの場合には、予め基板21の上面に、Ti、Al、Cuまたはこれらを組合せた金属をスパッタリングして下地導電層27を形成したものをを用いる。以下、下地導電層27のある場合を図示しながら説明する。

【0019】図1に示すように、マスク30を用いて、レジスト膜22の表面にシクロトロン放射光装置からのX線23を照射する。ここでは、X線リソグラフィを用いた方法を採用しているが、X線の代りにUV（紫外

4

線）を照射するUVリソグラフィを用いてもよい。いずれにせよ、現像後、露光部分24のレジストを除去する。その結果、図2に示すように、凹部25を有するパターン枠が形成される。

【0020】図3に示すように、電気メッキを行ない、凹部25を金属層26で埋める。金属層26の材質としては、ニッケル、コバルトや、Ni-Co、Ni-Mnなどの合金を用いることができる。その後、図4に示すように、上面を研削または研磨し、所望の厚みに揃える。

【0021】図5に示すように、刃の外縁断面がV字形状である回転刃41を回転させて、コンタクトプローブの先端部となる箇所とレジスト膜22との境目を通過するように走らせ、断面がV字形の溝を形成するようにして、金属層26のうち先端部となる箇所を斜めに削り取る。こうして、図6に示す構造が得られる。回転刃41とは、たとえば、ダイサーが用いられる。

【0022】図7に示すように、アッシングまたは再照射後の現象によって基板21上に残っていたレジスト膜22を除去する。図8に示すように、エッチングなどで下地導電層27を除去する。あるいは、下地導電層27がなく、基板21が金属基板である場合には、エッチングなどで基板21を除去する。下地導電層27または基板21を除去するためのエッチングとしては、ウェットエッチング、ドライエッチングの両方が使用可能である。図9に示すように、金属層26だけを取出すことによってコンタクトプローブが得られる。

【0023】（作用・効果）刃の外縁断面がV字形状である回転刃41によって、金属層26のうち先端部となる箇所を斜めに削っているため、先端部の形状が従来であれば図10（a）のような形状であるとする。図10（b）のように形状にすることができる。すなわち、一方の側から斜めに削り取ることで、先端の三角柱であった部分を四角錐にすることができる。このように先端の尖った形状であれば、コンタクトプローブとして使用したときに測定対象に対して、線接触ではなく、点接触とすることができ、コンタクト圧を上げることができる。

【0024】なお、この先端部を削り取る加工は、本実施の形態では、研削または研磨の後に行なっているが、研削または研磨の前に行なってもよい。ここでは、回転刃41によってレジスト22と金属層26とを一括に削っているが、金属層26のみを取出したあとに削ることとしてもよい。

【0025】なお、先端部を斜めに削り取れる手段であれば、回転刃41以外の加工手段によってもよい。たとえば、旋削加工、研削加工などが考えられる。

【0026】パターン枠は、1つのコンタクトプローブの形状のものに限らず、図11に示すように複数のコンタクトプローブの形状を同時に含むパターンのもでも

(4)

特開2002-296296

5

よい。その場合、図11に示すように各コンタクトプローブの先端部が一直線上に並んだ配置であれば、回転刃41を一点鎖線で示すような軌跡上を移動させるだけで各コンタクトプローブの先端部の加工を一度に行なうことができ、望ましい。

【0027】なお、本発明は、先端部の加工に関するものであって、ばねの形状によらず適用することが可能である。たとえば、図11では、ばねの形状がS字形となっているが、ばねの形状は、S字形を1個のみならず複数個連続させて波形状にしたものであってもよい。さらに、図11に示した例以外に、たとえば、図12に示すような形状のばねを有するコンタクトプローブにおいても、同様に、回転刃41を一点鎖線で示すような軌跡上を移動させるだけで加工可能である。

【0028】（実施の形態2）

（製造方法）図13～図21、図8、図9を参照して、本発明に基づく実施の形態2のコンタクトプローブの製造方法について説明する。

【0029】図13に示すように、コンタクトプローブの形状を凸形に有する金型32を用いて、射出成形などにより樹脂型33を形成する。この結果、図14に示すように、コンタクトプローブの形状を凹形に有する樹脂型33を得る。この樹脂型33を研磨して凹部を裏返させ、図15に示すような樹脂パターン枠34を製作する。図16に示すように、実施の形態1で示したと同じ、下地導電層27を上面に形成した基板21を用意し、その上面に樹脂パターン枠34を貼り付ける。ただし、実施の形態1で説明したように、基板21が金属基板である場合には、下地導電層27はなくてもかまわない。図17に示すように、電気メッキを行ない、凹部25を金属層26で埋める。金属層26の材質の条件については、実施の形態1で述べたと同様である。その後、図18に示すように、上面を研磨または研磨し、所望の厚みに揃える。

【0030】図19に示すように、刃の外縁断面がV字形状である回転刃41を回転させて、コンタクトプローブの先端部となる箇所と樹脂パターン枠34との境目を通過するように走らせ、断面がV字形の溝を形成するようにして、金属層26のうち先端部となる箇所を斜めに削り取る。こうして、図20に示す構造が得られる。

【0031】図21に示すように、アッシングまたは再照射後の環境によって基板21上に残っていた樹脂パターン枠34を除去する。以下は、実施の形態1の製造方法と同じである。すなわち、図8に示すように、エッチングなどで下地導電層27を除去する。実施の形態1で説明したと同様に、下地導電層27のない場合にはエッチングなどで基板21を除去する。下地導電層27または基板21を除去するエッチングとしては、ウェットエッチング、ドライエッチングの両方が使用可能である。図9に示すように、金属層26だけを取り出すことによ

6

てコンタクトプローブが得られる。

【0032】（作用・効果）このような製造方法であっても、実施の形態1と同様に、先端の尖った形状のコンタクトプローブを製造することができる。したがって、コンタクトプローブとして使用したときに測定対象に対して、横接触ではなく、点接触とすることができ、コンタクト圧を上げることができる。

【0033】（実施の形態3）

（製造方法）図1～4、図22、図23、図7～図9を参照して、本発明に基づく実施の形態3のコンタクトプローブの製造方法について説明する。

【0034】図1～図4に示す工程については、実施の形態1で説明したものと同じである。図4に示すように、金属層26の上面を研磨または研磨し、所望の厚みに揃えた後に、本実施の形態では、図22に示すように、アッシングを行ない、レジスト層22を除去する。次に、図23に示すように、放電加工電極42によって放電加工を行なう。放電加工電極42は、先端を円錐状またはV字形に形成した電極である。この放電加工では、コンタクトプローブの先端部となる箇所に対して斜めに加工面が形成されるように加工する。

【0035】図23に示した例では、金属層26が基板21についていたままの状態で行なっているが、基板21から金属層26を取外してから放電加工を行なってもよい。また、図23に示した例では、コンタクトプローブの先端部は、図10（b）に示すように一方の側から斜めに切り落とされたような形状となるが、コンタクトプローブとなる金属層26に対して、表面両面からそれぞれ放電加工を行なって、先端部を四角錐のような形状にしてもよい。なお、放電加工は、ここでは、放電加工電極42を用いた型彫り放電加工の例を示しているが、同じように先端部を加工できるのであれば、ワイヤ放電加工であってもよい。

【0036】放電加工によって加工した場合、その加工面には一面に多数の放電加工痕が形成される。放電加工痕のひとつひとつは、工作物表面の金属が微小な範囲で溶融し、飛散してできたクレーター状の痕跡であり、この1つ1つのクレーターの周縁部は、飛散した際にできた微小な突起を有している。したがって、放電加工痕を利用して、加工面に微小突起を残すことができる。

【0037】放電加工によって先端部を加工した後は、実施の形態1において図7～図9を参照して説明したのと同様の工程を行なう。その結果、図9に示すようなコンタクトプローブを得ることができる。

【0038】（作用・効果）上述のように、コンタクトプローブの先端部を放電加工によって形成した場合、実施の形態1と同様の効果を得られることに加え、以下のような効果も得られる。すなわち、放電加工痕によって加工面に生じた微小突起によって、コンタクトプローブとして使用したときのコンタクト圧を上げることが可能

(5)

特開2002-296296

7

となる。コンタクトプローブとして対象物に押し当てたときに、加工面そのものより微小突起が当接することによって接触面積がより小さくなるからである。

【0039】さらに、この微小突起を有するコンタクトプローブの先端部を、加工面の表面より硬度が高く、加工面の表面をなす材料より電気抵抗が小さい金属で覆うこととしてもよい。このような金属としては、たとえば、Pd（パラジウム）やRh（ロジウム）が挙げられる。このような金属でコンタクトプローブの先端部を覆うことで、微小突起の機械的強度を上げ、コンタクト時の圧力で微小突起の接触箇所がつぶれることを防止することができる。そして、微小突起を覆う金属は、電気抵抗が小さいものであるため、電気的接触性を向上することもできる。なお、先端部を金属で覆うための方法としては、たとえば、メッキ、スパッタリング、蒸着などが考えられる。

【0040】ここでは、実施の形態1を基本として、放電加工を適用した例を示したが、実施の形態2においても、図19、図20に示した工程の代わりに、図22、図23に示した工程を採用して、放電加工によって先端部を形成してもよい。この場合も、同様の効果が得られる。

【0041】なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変異を含むものである。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、コンタクトプローブの先端部に斜面を有することによって従来より尖った形状となるので、測定対象に対して、線接触ではなく、点接触とすることができ、コンタクト圧を上げることができる。その結果、より確実に電気的接触を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第1の工程の説明図である。  
 【図2】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第2の工程の説明図である。  
 【図3】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第3の工程の説明図である。  
 【図4】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第4の工程の説明図である。  
 【図5】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第5の工程の説明図である。  
 【図6】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第6の工程の説明図である。  
 【図7】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第7の工程の説明図である。  
 【図8】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタ

8

クトプローブの製造方法の第8の工程の説明図である。

【図9】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の第9の工程の説明図である。

【図10】 (a)は、従来のコンタクトプローブの先端部の斜視図であり、(b)は、本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの先端部の斜視図である。

【図11】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の回転刃の軌跡についての説明図である。

【図12】 本発明に基づく実施の形態1におけるコンタクトプローブの製造方法の回転刃の軌跡についての、他の形状の例の説明図である。

【図13】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第1の工程の説明図である。

【図14】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第2の工程の説明図である。

【図15】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第3の工程の説明図である。

【図16】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第4の工程の説明図である。

【図17】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第5の工程の説明図である。

【図18】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第6の工程の説明図である。

【図19】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第7の工程の説明図である。

【図20】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第8の工程の説明図である。

【図21】 本発明に基づく実施の形態2におけるコンタクトプローブの製造方法の第9の工程の説明図である。

【図22】 本発明に基づく実施の形態3におけるコンタクトプローブの製造方法の第5の工程の説明図である。

【図23】 本発明に基づく実施の形態3におけるコンタクトプローブの製造方法の第8の工程の説明図である。

【図24】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第1の例の斜視図である。

【図25】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第1の例に対応するマスクパターンの平面図である。

(6)

特開2002-296296

9

10

【図26】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第2の例に対応するマスクパターンの先端部の拡大平面図である。

\* 3の例の斜視図である。

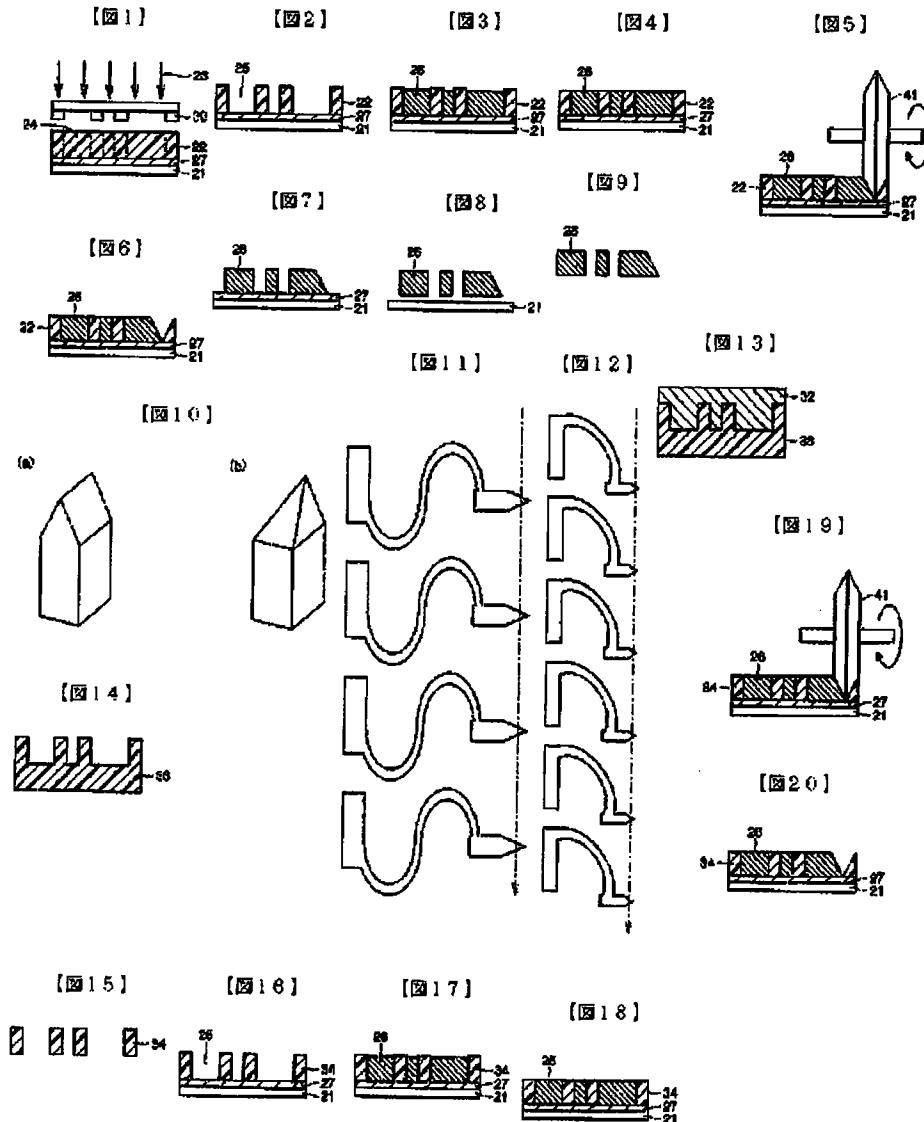
【符号の説明】

【図27】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第2の例の先端部の拡大斜視図である。

【図28】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第3の例に対応するマスクパターンの平面図である。

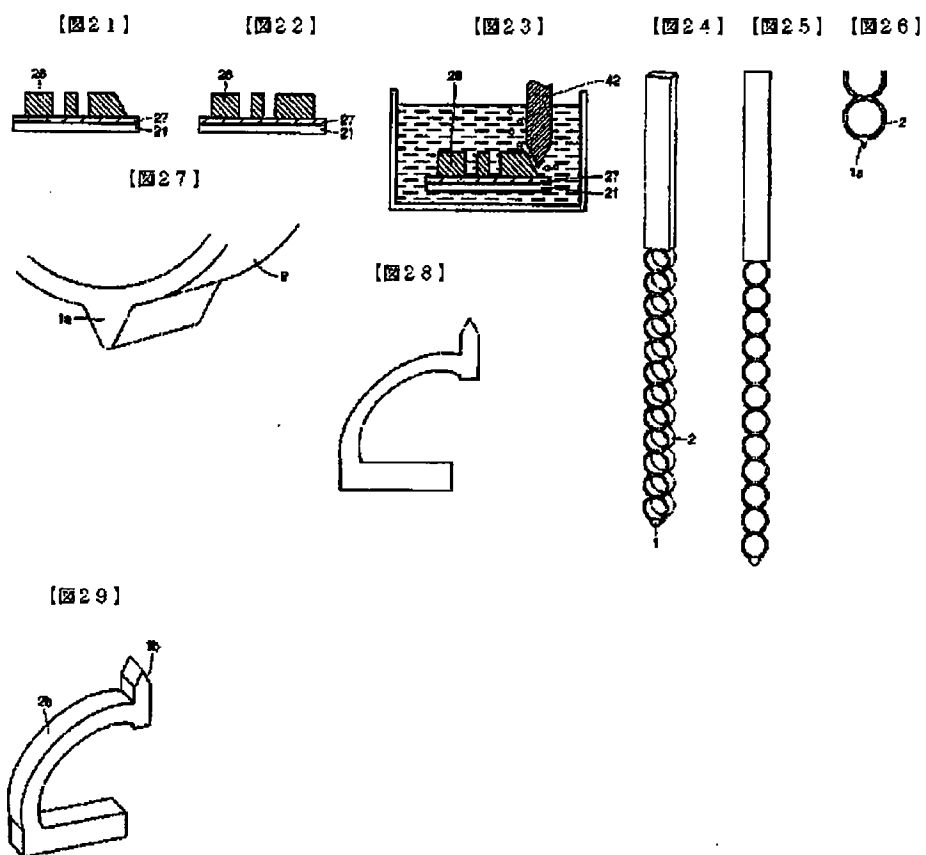
【図29】 従来技術に基づくコンタクトプローブの第\*

1, 1a, 1b 先端部, 2, 2b スプリング部, 21 基板, 22 レジスト膜, 23 X線, 24 露光部分, 25 凹部, 26 金属膜, 27 下地導電層, 30 マスク, 32 金型, 33 樹脂型, 34 樹脂パターン枠, 41 回転刃, 42 放電加工電極。



(7)

特開2002-296296



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G011 AA04 AA09 AB01 AC14 AE01  
4M105 BA01 DD03